

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط

عنوان:

بررسی تاثیر سولفات، نیترات و pH بر بارآلی در برکه‌های تثبیت: مطالعه موردی

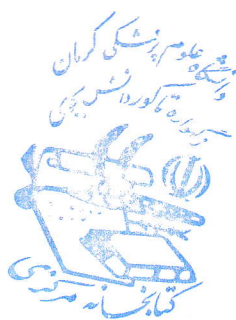
بیرجند

توسط:

محمد رضا نبویان

اساتید راهنما:

دکتر محمد ملکوتیان - دکتر بهنام باریک بین



سال تحصیلی:

۱۳۹۳-۱۳۹۴

چکیده

مقدمه

استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب به عنوان یک منبع آب پایدار بیش از پیش مورد توجه مدیران صنعت آب کشورها قرار گرفته است. کاربرد این پساب‌ها در کشاورزی و صنعت مزایای متعددی از قبیل فراهم نمودن یک منبع آب ارزان و دائم، کاهش هزینه‌های تصفیه، آزادسازی بخشی از منابع آب باکیفیت خوب برای سایر مصارف دارد. از برکه‌های تثبیت بدلیل نیاز به تجهیزات و عملیات بهره‌برداری و نگهداری محدود طراحی و راهبری ساده، حذف پاتوژن مناسب و پذیرش شوک‌های بارآلی و هیدرولیکی در اکثر نواحی جهان استفاده می‌گردد. برکه تثبیت بطور گسترده در اکثر نواحی شهری و روستایی جهان جهت تصفیه فاضلاب شهری به کار گرفته می‌شود. معمولاً برکه‌های تثبیت به صورت یک سری برکه‌های بی‌هوازی، اختیاری و تکمیلی ساخته و مورد استفاده قرار می‌گیرد این سیستم، آلاینده‌ها را از طریق ته نشینی و یا تبدیل طی فرآیندهای بیولوژیکی و شیمیایی از جریان فاضلاب حذف می‌نماید. تصفیه فاضلاب در برکه‌ها مبتنی بر همزیستی جلبک و باکتری حاصل می‌شود که یک الگوی اکولوژیکی متفاوت از شرایط رشد این میکروارگانیسم‌ها در محیط خالص است. اکسیداسیون موادآلی بوسیله باکتری‌ها صورت می‌گیرد و عمل اکسیداسیون ناشی از اکسیژن محلولی است که جلبک‌ها جهت باکتری‌ها فراهم می‌کنند. باکتری‌های احیاکننده سولفات در سیستم‌های بی‌هوازی جز ارگانیزم‌های مزاحم می‌باشند که وقتی غلظت سولفات در فاضلاب بالا باشند مشکلاتی ایجاد می‌نمایند و باعث احیاء سولفات به سولفید می‌شود و در در غلظت‌های زیاد برای باکتری‌های متان‌ساز سمی می‌باشند و سولفات را به عنوان پذیرنده الکترون، مصرف می‌کنند. نیترات در فاضلاب گرچه به علت پایدار بودن دلیلی بر آلودگی فاضلاب نمی‌باشد ولی به علت مغذی بودن موجبات رشد و تکثیر گیاهان آبی می‌شوند.

روش بررسی

مطالعه تجربی است که از فروردین ۱۳۹۳ لغایت مردادماه ۱۳۹۴ بمدت ۱۷ ماه بر روی پایلوت برکه‌های تثبیت تصفیه‌خانه فاضلاب شهر بیرجند انجام شد. ابتدا پایلوت تصفیه‌خانه متشکل از برکه بی‌هوازی، اختیاری و تکمیلی طراحی و در همان محل ساخته و در شرایط مشابه برکه‌های اصلی به بهره‌برداری رسید. سپس سولفات با غلظت ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در لیتر سپس نیترات با غلظت‌های ۱، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در لیتر و به پایلوت تزریق شد. در ادامه pH با اسید کلریدریک به $\text{pH} = 3$ رسانده شد. سپس بعد از طی دو برابر زمان ماند هیدرولیکی در هر برکه، بارآلی و همچنین مشخصه‌های ازت آلی، ازت آمونیاکی، BOD_5 و COD اندازه‌گیری گردید. در تمام موارد کیفیت فاضلاب

ورودی و پساب خروجی نیز تعیین شد. نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌ها مطابق با روش‌های مندرج در کتاب استاندارد آزمایشات آب و فاضلاب چاپ ۲۰۰۵ انجام شد. داده‌ها براساس آزمون آماری t وابسته با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ویرایش ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

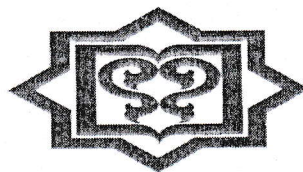
وضع موجود تصفیه‌خانه نشان داد که راندمان حذف BOD_5 ، COD، کل ازت کج‌دال، ازت آلی به ترتیب ۶۶/۷، ۶۱/۶، ۴۹، ۵۰، ۲۴/۲ درصد بود و نتایج آزمایشات بر روی پایلوت نشان داد که با افزایش غلظت سولفات از ۲۰۰ به ۴۰۰ میلی گرم در لیتر، راندمان حذف BOD_5 ، COD، کل ازت کج‌دال، ازت آلی و pH به ترتیب ۱۵، ۱۴، ۴۴/۷، ۲۰ و ۲۴/۲ درصد کاهش یافت. و با افزایش غلظت نیترات از ۱ به ۲۰ میلی گرم در لیتر، راندمان حذف BOD_5 ، COD و ازت آلی به ترتیب ۸/۲، ۱۵/۲ و ۳۹/۷ درصد افزایش و ازت آمونیاکی ۶۴ درصد کاهش یافت. و با کاهش pH از ۸ به ۳ راندمان حذف BOD_5 و COD به ترتیب ۷ و ۱۱/۲ درصد کاهش نشان داد.

نتیجه‌گیری

با افزایش غلظت سولفات از ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر تاثیر محسوسی بر فرآیند بیولوژیکی داشته بطوریکه تا غلظت ۳۰۰ میلی گرم در لیتر فرآیند نیترات‌سازی ثابت و بتدریج با افزایش سولفات کاهش یافته و از ۴۰۰ میلی گرم در لیتر به بعد فرآیند رشد جلبکی نیز بطور محسوسی کاهش می‌یابد. و با افزایش نیترات عملکرد برکه‌های تثبیت بهبود یافت. لذا توصیه می‌شود از ورود فاضلاب با سولفات بالا به شبکه و تصفیه خودداری گردد.

کلمات کلیدی:

نیترات، سولفات، برکه تثبیت، بار آلی، کارائی تصفیه خانه، شهر بیرجند



Kerman University of Medical Science

Faculty of Health

**MS. c Thesis of Environmental Health Engineering Presented to the Graduate
Studies**

Subject

**:Effect of Sulfate, Nitrate and pH on organic load in stabilization ponds
A Case Study in Birjand**

By

MohammadReza Nabavian

Supervisors:

Pro. Mohammad Malakootian

Dr. Behnam Barikbin

November 2015



Abstract

Interduction: Using treated wastewater has always been considered by water industry managers a stable water resource. Some of the advantages of using wastewater in agriculture and industry include providing a consistent and cost-effective water resource, reducing treating cost, and letting high-quality water resource be used in other areas. Stabilization ponds are applied worldwide due to the limited need of equipment, exploitation operation, and maintenance as well as simple design and control, suitable pathogens removal, and the admission of organic and hydraulic loading shocks. Stabilization ponds are broadly applied in world rural and urban areas for treating municipal wastewater. These ponds are mostly applied and constructed as anaerobic, facultative, and maturation eliminating pollutants from wastewater flow through deposition and conversion during chemical and biological processes. Pond wastewater treatment is carried based on algae and bacteria symbiosis as a different ecological pattern of growth condition of these microorganisms in a pure environment. Organic oxidation is carried by bacteria due to the dissolved oxygen provided by algae for bacteria. In anaerobic systems, sulfate-reducing bacteria are considered annoying organisms causing problems in wastewater with high sulfate concentrations restoring sulfate to sulfide as well as being toxic for methane-making bacteria in high concentration consuming sulfate as electron acceptor. Nitrate, though not being considered as pollutant due to its stabilization, makes aquatic plants including algae grow and reproduce due to its nutritious nature.

Materials and Methods: The present study, an experimental study, was carried on stabilization pond pilot of Birjand wastewater treatment center from 2014 to 2015 during 17 months. At first, the treatment pilot consisting of anaerobic, facultative, and complementary pond was designed and constructed at the same location and exploited based on the similar conditions of the original ponds. Next, the pilot was injected with sulfate with concentrations of 200, 300, and 400 mg/L and nitrate with concentrations of 1, 10, 20, mg/L. Then, the acid level was reached pH=3 through hydraulic acid. After hydraulic retention time, organic loading as well as the characteristics of organic nitrogen, ammonia nitrogen, BOD5 and COD were measured. In all cases, the quality of wastewater input and output were determined. All sampling and tests were carried according to the book of *standards of water and wastewater tests* published in 2005. Data were analyzed through T-test obtained from SPSS software version 21.

Results: As indicated by the results of the current condition of the treatment center, the removal efficiency of BOD₅, COD, total Kjeldahl nitrogen, organic nitrogen was respectively, 66.7, 61.6, 49, 50, 24.2 percent. The results of the pilot experiments showed that with increasing sulfate concentrations from 200 to 400 mg/liter, the removal efficiency of BOD₅, COD, total Kjeldahl nitrogen, organic nitrogen and pH was respectively reduced to 15, 14, 44. 7, 20, and 24.2 percent. By increasing the concentration of nitrate from 1 to 20 mg/liter, the removal efficiency of BOD₅, COD, and Total Kjeldahl nitrogen respectively increased to 8.2, 15. 2, and 39. 7 percent, and ammonia nitrogen decreased by 64 percent. By reducing from 8 to 3, the removal efficiency of BOD₅ and COD removal efficiency decreased by 7 and 11.2 percent.

Conclusion: Increasing sulfate concentration from 200 mg/L has shown a noticeable influence on biological process so that in nitrate-making process, this influence was stable up to the concentration of 300 mg/l, and it gradually decreases by increasing sulfate noticeably reducing algae growth process in concentrations more than 400 mg/L. The performance of stabilization pond got stable by increasing nitrate. Therefore, it is strongly recommended not letting wastewater with high sulfate enter the treating network.

Keywords: Nitrate, Sulfate, Stabilization pond, Organic load, Treatment efficiency, Birjand city